

# Schelpdierwateronderzoek 2009

M. Poelman, M. Hoek- van Nieuwenhuizen & A. van Gool

Rapport C017/10



## IMARES Wageningen UR

(IMARES - institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat Waterdienst  
Dhr. M. van der Weijden  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

Publicatiedatum:

Maart 2010

**IMARES** is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO,  
geregistreerd in het Handelsregister  
nr. 09098104,  
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A\_4\_3\_1-v9.1

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	3
Samenvatting .....	4
1. Inleiding.....	5
2. Doelstelling.....	5
3. Activiteiten en locaties.....	6
4. Methoden .....	8
5. Resultaten .....	12
6. Discussie en conclusie .....	16
7. Referenties .....	17
Bijlage 1. Monsterlocaties Zuidelijke Delta .....	18
Bijlage 2. Monsterlocaties Waddenzee .....	19
Bijlage 3. Metaalgehalten in schelpdieren 2009 .....	20
Bijlage 4. PCB's en HCB gehalten in schelpdieren 2009.....	23
Bijlage 5. Resultaten referentiematerialen .....	25
Bijlage 6. Resultaten QUASIMEME .....	27
Bijlage 7. Resultaten fecale coliformen en veldmetingen .....	29

## Samenvatting

In december 2009 is onderzoek verricht naar de schelpdierwaterkwaliteit in de Nederlandse kustwatergebieden. Doel hiervan was het vaststellen van de gehalten aan fecale coliformen, zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen in schelpdiervlees. Daarnaast zijn zintuiglijke waarnemingen op het schelpdiervlees en veldmetingen uitgevoerd voor de verschillende parameters in het oppervlaktewater. De monitoring heeft plaatsgevonden op 12 locaties in gebieden waar schelpdierproductie/visserij voorkomt, namelijk de Westerschelde, Grevelingen, Oosterschelde, Voordelta en de Waddenzee.

Om de schelpdierwaterkwaliteit te toetsen aan de geldende regelgeving voor fecale coliformen (thermotolerante fecale colibacteriën) (2006/113/EC inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater) is gebruik gemaakt van indicator micro-organismen: de fecale coliformen. De aanwezigheid van fecale coliformen is beoordeeld in gebieden waar schelpdieren worden gekweekt, in het wild voorkomen en in gebieden waar mogelijk schelpdieren in de toekomst in cultuur kunnen worden gebracht. Hiertoe zijn op elk van de 12 locaties in het Nederlandse kustwater vijf afzonderlijke schelpdiermonsters genomen en geanalyseerd. Het Veerse Meer is mogelijk in de toekomst een productiegebied voor schelpdieren, deze is echter niet meegenomen in de monitoring.

Op alle onderzochte locaties zijn de geconstateerde mediaan- en individuele waarden voor fecale coliformgehalten lager dan 300 fecale coliformen per 100 gram schelpdiervlees en –vocht, waardoor voldaan wordt aan de Nederlandse regelgeving Kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (Staatsblad 1983, nr. 606).

Gehalten aan zware metalen in schelpdieren zijn getoetst aan normen uit de Verordening maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen (629/2008/EC). Geen van de normen wordt overschreden in schelpdieren die bemonsterd zijn op de 12 locaties langs de Nederlandse kust. Gehalten aan cadmium in schelpdieren uit de Westerschelde liggen dicht tegen de norm aan. Gehalten aan kwik in scheldieren uit de Waddenzee overschrijden de milieukwaliteitsnorm (MKN) in biota van de KRW.

Uit de resultaten van de zintuiglijk waarnemingen blijkt dat er geen zichtbare olie op of aan het oppervlakte water aanwezig is van het bemonsterde locaties en dat de subjectieve waarneming op geur en smaak van de gemonsterde schelpdieren geen afwijkingen vertonen.

Wat betreft de aanvullende parameters varieerde de saliniteit tussen 16.5 (Hoedekenskerke, Westerschelde) en 30.3 mg/l (Westkom, Waddenzee). Gehalten aan gesuspendeerde stoffen fluctueerden tussen 3.0 (Stampersgat Noord, Grevelingen) en 92.8 mg/l (Domburg, Voordelta ). De kleurintensiteit varieerde tussen 5 (Westkom, Waddenzee en Hoedekenskerke, Westerschelde) en 30 (Domburg, Voordelta) op de Pt/Co- schaal.

# 1. Inleiding

In de Europese Unie zijn enkele richtlijnen geïmplementeerd, welke eisen aangaande schelpdieren en schelpdierproductiegebieden beschrijven. De Waterdienst van Rijkswaterstaat geeft uitvoering aan een van deze richtlijnen, te weten de schelpdierwater richtlijn (2006/113/EC voorheen 79/923/EC). Deze taak bestaat uit het aanwijzen, beschermen en ondersteunen van verbeteringen van de kwaliteit van de schelpdierwateren. Daarnaast dienen er kwaliteitsnormen te worden bereikt in de schelpdierwateren. De lidstaten zijn verplicht regelmatig monsters te nemen en programma's tot vermindering van de verontreiniging vast te stellen. Deze richtlijn zal door opname van dezelfde kwaliteitseisen binnen de KaderRichtlijn Water (2000/60/EG) (KRW) in 2013 worden ingetrokken.

De richtlijn dient een goede kwaliteit van schelpdierwater in de EU te bereiken, waarbij tevens een goede kwaliteit van schelpdierproducten die geschikt kunnen zijn voor menselijke consumptie kan worden gegarandeerd. Naast de betreffende richtlijn zijn hiertoe nog enkele richtlijnen voorhanden, welke voorzien in specifieke hygiëne en productie-eisen voor tweekleppige weekdieren (General Food Law).

De Schelpdierwaterrichtlijn is geïmplementeerd in het Koninklijk Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en Metingen Oppervlaktewateren (Staatsblad 1983, nr. 606, gewijzigd bij besluit van 22 januari 1991, Stb. 45 en besluit van 3 februari 1994, Stb. 89). Rijkswaterstaat Waterdienst heeft IMARES verzocht de monitoring van de schelpdierwateren op 12 locaties in de Nederlandse kustwateren uit te voeren. De voorwaarden voor deze monitoring zijn opgenomen in het werkplan "Monitoring van bacteriologische en chemische contaminanten in schelpdieren voor de Schelpdierwaterrichtlijn" (29 september 2009).

# 2. Doelstelling

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de gehalten aan fecale coliformen (thermotolerante fecale colibacteriën), zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen in schelpdiervlees. Daarnaast zijn zintuiglijke waarnemingen op het schelpdiervlees uitgevoerd. In aanvulling op de monitoring van schelpdiervlees zijn veldmetingen uitgevoerd voor de verschillende parameters in het oppervlaktewater.

De monitoring vindt jaarlijks in november/december plaats op 12 locaties in gebieden waar schelpdierproductie/visserij voorkomt, namelijk de Westerschelde, Grevelingenmeer, Oosterschelde, Voordelta en de Waddenzee.

## 3. Activiteiten en locaties

### 3.1 Activiteiten

Het schelpdierwateronderzoek 2009 bestaat uit het nemen van monsters en het bepalen van microbiologische en chemische analyses in de Nederlandse schelpdierproductiewateren.

Voor wat betreft de microbiologische analyse wordt het schelpdiervlees en –vocht in de schelp van mosselen geanalyseerd op thermotolerante fecale colibacteriën (fecale coliformen). Per locatie zijn vijf submonsters genomen, waarvan de hoeveelheid thermotolerante coli bacteriën per 100 ml schelpdiervlees en -vocht bepaald wordt.

De individuele resultaten en de mediaanwaarde worden gerapporteerd.

Voor de chemische analyses wordt van 5 submonsters per locatie een samengesteld monster geanalyseerd. De analyse bestaat uit:

- zware metalen (CAS-RN):

Arseen (7440-38-2), Cadmium (7440-43-9), Chroom (7440-47-3), Koper (7440-50-8), Kwik (7439-97-6), Lood (7439-92-1), Nikkel (7440-02-0), Zink (7440-66-6)

- gehalogeneerde organische stoffen (CAS-RN):

HCB (118-74-1), PCB138 (35065-28-2), PCB153 (35065-27-1)

Op het moment van monsternamen vinden zintuiglijke waarnemingen plaats op aanwezigheid van olie op of aan het oppervlakte water en aan het schelpdiervlees. Deze laatste waarnemingen (geur en smaak) worden op basis van een inschatting van de monsternemer uitgevoerd. Er wordt beoordeeld op geur en smaak, waarbij indien er sprake is van afwijkingen, contact wordt opgenomen met de opdrachtgever.

Tijdens de monsternamen worden metingen verricht aan het oppervlaktewater. De veldmetingen bestaan uit:

- Zuurgraad
- Temperatuur
- Zuurstof (absoluut en verzadigingswaarde)
- Saliniteit ‰
- Gesuspendeerde stoffen (kwantitatief)
- Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)
- Windsnelheid

### 3.2 Bemonsteringslocaties

De locaties die bemonsterd zijn, zijn genoemd in tabel 1. In bijlage 1 en 2 staan de locaties van de Zuidelijke Delta en de Waddenzee grafisch weergegeven.

De coördinatie van de bemonstering van deze locaties wordt verzorgd door de opdrachtnemer (IMARES).

Tabel 1. Bemonsteringslocaties en organismen met de daaraan toebehorende DONAR code zoals aangegeven in het Werkplan voor uitbesteding van onderzoek fecale coliforme bacteriën in schelpdieren mosselen in de Nederlandse schelpdierproductiewateren in 2009 (29 september 2009).

Gebied, locatie	DONAR code	Bemonsterd organisme
Oosterschelde, Nunnenplaatje zuidwest	NUNNPJZWT (Hammen 55)	Mossel
Oosterschelde, Burghsluis tussen Westbout en Burghsluis	BURGHSWBBSS (Hammen 10)	Mossel
Oosterschelde, Yerseke, verwaterplaats	YERSKWPS (Bank 316 e.o.)	Mossel
Westerschelde, Hooge platen	HOOGPTN	Mossel
Westerschelde, Hoedekenskerke, boei 4	HOEDKKKB14	Mossel
Voordelta, Kop van Goeree nabij Slijkgat, boei SG18	SLIJKGBISG18	Mossel
Voordelta, Domburg Badstrand	DOMBBSD	Mossel
Grevelingen, Stampersplaat noord	STAMPPND	Oester (chemisch) Mossel (microbiologie)
Waddenzee West, Westkom/Scheurak	WESTKSRK	Mossel
Waddenzee West, Doove Balg midden	DOOVBMDN	Mossel
Waddenzee Oost, Zoutkamperlaag, Oort	OORT	Mossel
Waddenzee Oost, Dantziggat	DANTZGT	Mossel

## 4. Methoden

### 4.1 Monsternamen

De monsternamen zijn, waar mogelijk uitgevoerd door een medewerker van IMARES met assistentie van de Rijksvaartuigen "Stormvogel", "Valk", "Kokhaan", "Schollebaar" en de "Krukel" van de Rijksrederij. Voor de monsternamen op het Oostelijk Wad is gebruik gemaakt van de diensten van dhr. Heussinkveld. Er is gebruik gemaakt van interne IMARES voorschriften voor het uitvoeren van de veldwerkzaamheden. De bemonsteringsfrequentie van het schelpdieronderzoek is eenmaal per jaar, namelijk in november/december.

De monsternamen bestemd voor de microbiologische analyses zijn gericht op het nemen van vijf deelmonsters mosselen op de locatie wanneer aanwezig. Wanneer niet voorradig op de monsterlocatie dan is overgegaan op het uithangen van mosselen (*Mytilus edulis*). Op het meetpunt zijn dan voor minimaal een accumulatieuur van minimaal 4 uur mosselen in korven uitgehangen (Hulsman, 1994).

Locaties waar in 2009 in mosselen zijn uitgehangen zijn Westerschelde nabij Hooge Platen, Westerschelde t.h.v. Hoedekenskerke en de Grevelingen. Alle deelmonsters voor microbiologische analyses zijn maximaal 48 uur bewaard bij 4-7 °C tot verdere analyse.

Voor het bepalen van de gesuspendeerde stoffen is een 1 liter fles met oppervlaktewater tot aan de rand gevuld op betreffende locatie. De flessen zijn geplaatst bij 4-7 °C.

Voor de analyse op zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen zijn mengmonsters van mosselen of oesters bemonsterd die van nature aanwezig zijn op de locatie.

Op de volgende locaties zijn mosselen bemonsterd (zie tabel 1): Hooge Platen t.h.v. een calibratiepaal en Hoedekenskerke t.h.v. een golfbreker op het vaste wal (beide Westerschelde), Burghsluis tussen Westbout en Burghsluis, Nunnenplaatje zuidwest en Yerseke verwaterplaats (alle drie in het gebied Oosterschelde); Kustzone Slikgat boei SG 18 en Kustzone Domburg badstrand in de Voordelta; Westkom/Scheurak en Doove Balg midden (alle twee in het gebied Waddenzee West); Oort (zuidrand Brakzand) en Dantziggat (beiden in het gebied Waddenzee Oost).

Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) zijn bemonsterd op Locatie Stampersplaat Noord in het gebied Grevelingen. In de nabijheid van de gewenste bemonsteringslocatie zijn onvoldoende mosselen, dan wel kokkels te vinden. Hierom is besloten om als matrix voor de chemische analyses over te gaan op oesters. Hiermee kunnen gegevens worden verzameld voor een schelpdier dat naast een ecologische functie, tevens doelsoort voor de schelpdierwaterrichtlijn is.

De mengmonsters voor analyse op zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen zijn in een diepvries opgeslagen bij -20 °C. Deze monsters zijn in koelboxen (voorzien van bevroren gelpacks) overgebracht naar het laboratorium van IMARES voor analyse.



#### 4.2 Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen.

Tijdens de monsternamen zijn de zuurgraad (pH), zuurstof (absoluut in mg/ l en verzadigingswaarde in %), temperatuur (°C), en saliniteit (‰) gemeten conform Standardmethods for examination of water & wastewater van APHA (APHA, 2005).

Hierbij is gebruik gemaakt van gekalibreerde portable meters en Intellical elektroden in roestvrij staal van HACH LANGE;

- Zuurgraad een HQ 40d portable meter met een elektrode type pHc101, SN072422560-0001 met een nauwkeurigheid van 0.001 en een resolutie van 0.01.
- Zuurstof een HQ 40d portable meter met een elektrode type LDO (Luminescent Dissolved Oxygen) met een nauwkeurigheid van  $\pm 1$  % van het meetbereik en een resolutie van 0.01 mg/l of 0.1 % verzadiging.
- Saliniteit een HQ14d Conductivity portable meter met een elektrode type CDC 401, SN 080282580009 met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,1$  mg /l en een resolutie van 0.01.
- Temperatuur via een temperatuursensor geïntegreerd met een nauwkeurigheid van  $\pm 0.3$  °C en een resolutie van 0.1 °C.

De kleurintensiteit van het oppervlaktewater is bepaald met een HACH Color testkit, model C0-1 (Cat. no. 2234-00) uitgevoerd waarbij een buis gevuld met 15 ml leidingwater wordt vergeleken met een oppervlaktewatermonster tegen de achtergrond van een PT/Co kleurenschaal. Hierna wordt de uitlezing uitgevoerd op een schaal tussen 0 en 100 eenheden.

Aan boord van het schip zijn 5 tot 10 schelpdieren ( mosselen of oesters die van nature aanwezig zijn op de locatie) geopend en er op geur en smaak beoordeeld.

Er is visueel geïnspecteerd op aanwezigheid van zichtbare olie op of aan de wateroppervlakte van het te bemonsteren gebied.

Een liter water is bemonsterd en direct in de koelkast geplaatst om later op het laboratorium de hoeveelheid gesuspendeerde stoffen te bepalen. Een liter water is mbv een filteropstelling over een reeds gewogen filter (Whatman GF/C poriegrootte 2  $\mu$ m) gebracht waarna het 24 uur is gedroogd in een droogstoof bij 70 °C. De hoeveelheid gesuspendeerde stof is uitgedrukt in het aantal mg per liter oppervlakte water. Er is gewerkt volgens een intern IMARES werkprotocol.

#### 4.3 Microbiologische analyses

Voor de bepaling van het aantal fecale coliformen in het schelpdiervlees en -vocht is gebruik gemaakt van de MacConkey telplaatmethode. Deze analyses zijn uitbesteedt aan het Laboratorium SGS Belgium NV.

Van de mosselen is 20 gram schelpdiervlees en -vocht gebruikt voor de telplaatmethode, waarbij verdunning van het monster heeft plaatsgevonden en waarna deze in vijfvoud op vaste selectieve voedingsbodems (MacConkey-agar) is gebracht.

Hierna is een afdeklaag aangebracht met vloeibaar MacConkey-agar.

Na resuscitatie (2 uur 37 °C) en incubatie (20 - 24 uur 44 °C) heeft directe telling van de specifieke kolonies plaatsgevonden (donkerrode kolonies omgeven door een precipitatie van neergeslagen galzouten).

Wanneer aanwezigheid van specifieke kolonies is vastgesteld is een bevestigingsreactie met briljantgroen-galactose-bouillon uitgevoerd om kwalitatief aan te tonen of fecale coliformen aanwezig zijn.

Volgens de “Kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren” (Anoniem, 1983) is een gehalte minder dan 300 fecale coliformen per 100 ml schelpdiervlees en -vocht toelaatbaar.

#### 4.4 Chemische analyses

##### 4.4.1 Monsternamen en monstervoorbereiding

Van 12 verschillende locaties zijn op 18 december 2009 door IMARES Yerseke schelpdieren ingevroren afgeleverd bij IMARES in IJmuiden ten behoeve van chemisch onderzoek in het schelpdiervlees.

Na ontdooien en uitlekken van de monsters is het schelpdiervlees verzameld m.b.v. titaanmessen en gehomogeniseerd met behulp van een Ultra Turrax. Genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in een contaminatie arme ruimte. Voor elke locatie is een mengmonster gemaakt van tenminste 75 exemplaren. Voor de monsters kleine mosselen (3-5 cm), afkomstig van de DONAR-locaties HOOGPTN, HOEDKKKB14 en DOMBBS, is tenminste 100 gram mosselvlees verzameld.

In de 12 mengmonsters zijn chemische analyses uitgevoerd.

##### 4.4.2 Analysemethoden van stofgroepen

De te bepalen stofgroepen zijn volgens de volgende methoden geanalyseerd.

###### OCP's en PCB's:

De monsters zijn opgewerkt door middel van een Soxhlet-extractie die simultaan is voor de verschillende halogeenvverbindingen. De halogeenvverbindingen zijn uit de vetfractie geïsoleerd door een tweevoudige kolomchromatografische scheiding, waarna analyse plaatsvindt met behulp van gaschromatografie. De monsters worden gemeten tegen een kalibratiecurve en gedetecteerd met GC-ECD of met MS.

De analyses van de gevraagde componenten, HCB en de PCB's 138 en 153, zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie. Aangezien PCB 138 een overlap heeft met PCB 163, wordt de som van beide componenten gerapporteerd.

IMARES is geregistreerd als referentielab bij de Europese Commissie-Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) voor de bepaling van PCB's.

###### Kwik:

Voor de bepaling van kwik is het monster in een teflon buis gedestruëerd met salpeterzuur in een microwave oven. Bij de bepaling van het gehalte aan kwik in het destruaat is vlamloze atoom absorptie spectrometrie toegepast. De monsters zijn gemeten tegen een calibratiecurve.

De analyse van totaal kwik is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

###### Arseen:

Het monster is oxidatief verast in aanwezigheid van magnesiumnitraat en magnesiumoxide. Na oplossen van de asrest wordt het aanwezige  $As^{5+}$  gereduceerd tot  $As^{3+}$ . Hierna vindt reductie plaats tot  $AsH_3$ . Dit Arseenhydride is overgebracht in een oplossing van AgDDC in pyridine waardoor een kleurreactie optreedt. Het gehalte aan arseen is spectrofotometrisch bepaald door meting tegen een kalibratiecurve van arseen standaardoplossingen. De methode voor arseen is niet geaccrediteerd.

###### Overige metalen:

De analyse van cadmium, koper, lood, zink, chroom en nikkel zijn uitbesteed aan TNO Voeding (Zeist).

Het monster is ontsloten met salpeterzuur en waterstofperoxide, volgens TNO voorschrift LSP/072. In de verkregen oplossing is het gehalte aan Cd, Cu, Pb, Zn, Cr en Ni bepaald m.b.v. ICP-MS, volgens TNO voorschrift LSP/055. De kwantificering heeft plaatsgevonden aan de hand van externe kalibratiestandaarden. Om te corrigeren voor fluctuaties in de apparatuur is gebruik gemaakt van een interne standaard (rhodium).

TNO Voeding is geaccrediteerd voor de genoemde metalen, behalve voor chroom.

#### Vet:

De bepaling van vrij extraheerbaar vet is uitgevoerd als onderdeel van de PCB analyse. Na de Soxhlet extractie is een deel van het extract drooggedampt en het residu gewogen.

De totaal vet bepaling heeft plaatsgevonden volgens een aangepaste versie van de Bligh en Dyer methode, gebaseerd op een koude chloroform-methanol extractie.

De Bligh en Dyer methode is geaccrediteerd door de Raad van Accreditatie.

#### Droge stof en as:

Voor de bepaling van het droge stofgehalte is het gewogen monster gemengd met een oppervlakte vergrotende stof, vervolgens gedroogd in een stoof (105 °C, 3 uur) en na afkoelen in een exsiccator teruggewogen.

Voor de asbepaling is het monster langzaam verwarmd en gedroogd in een kroes op een kookplaat. Daarna is het monster gedurende 22 uur verast in een moffeloven bij een temperatuur van  $550 \pm 15^\circ\text{C}$ . Na afkoelen in een exsiccator is het monster teruggewogen.

Beide methoden zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

### 4.4.3 Kwaliteitsborging

#### *IMARES*

De kwaliteit van de analysemethoden van de afdeling Milieu is op verschillende manieren gewaarborgd. De methoden zijn uitvoerig gevalideerd. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder aan het QUASIMEME-project. Daarnaast worden de resultaten van elke (serie van) meting(en) gecontroleerd door het gebruik van gecertificeerd en/of intern referentiemateriaal. Deze gegevens worden in kwaliteitscontrolekaarten bijgehouden conform NPR 6603.

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009.

Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997, deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 29 september 2009.

De volgende Interne Standaard Werkvoorschriften (ISWs) zijn gebruikt:

PCB's, HCB	ISW 2.10.3.001 "Vis en visserijproducten. Bepaling van PCBs en andere gehalogeneerde microverontreinigingen in vis"
Kwik	ISW A021 "Vis en visserijproducten. Bepaling van kwik door vlamloze atoom absorptie spectrometrie"
Arseen	ISW A047 "Bepaling van het gehalte arseen"
Vetgehalte	ISW 2.10.3.002 "Vis en visserijproducten. Bepaling van het totaal vetgehalte volgens Bligh and Dyer"
Vochtgehalte	ISW 2.10.3.011 "Vis en visserijproducten. Bepaling van het gehalte aan vocht (droogstoofmethode)"
Asgehalte	ISW 2.10.3.018 "Vis en visserijproducten. Bepaling van het gehalte aan as"

### TNO-Voeding

Het TNO laboratorium beschikt over een geldig ISO/IEC 17025 certificaat en is geaccrediteerd voor de bepaling van de te analyseren metalen cadmium, koper, lood, nikkel en zink in vismatrix, behalve voor chroom.

Om de kwaliteit van de analyses te waarborgen is door IMARES een intern referentiemateriaal (IRM) meegestuurd. Het IRM (gevriesdroogde schol) is bij iedere meetserie monsters geanalyseerd.

Ten aanzien van de resultaten zal IMARES de volgende toetsingscriteria toepassen:

- De gehalten in het IRM zullen gecontroleerd worden met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen. Wat betreft deze kwaliteitscontrolekaarten is een grote historie opgebouwd en hierop heeft jaarlijks een controle plaatsgevonden door de Raad van Accreditatie.

Indien er in een serie een overschrijding blijkt te zijn van bovengestelde eisen, zal TNO overgaan tot opnieuw analyseren van de betreffende serie monsters voor het metaal waarvoor de overschrijding heeft plaatsgevonden.

TNO Voeding Zeist hanteert het volgende werkvoorschrift:

Het gehalte aan Cd,Cr, Cu, Pb, Ni en Zn wordt bepaald met behulp van ICP-MS volgens TNO voorschrift LSP/055.

## 5. Resultaten

### 5.1 Microbiologische analyses, zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen.

De resultaten van het onderzoek zijn per locatie weergegeven in tabel 2 en 3. Naast de microbiologische resultaten in tabel 2 zijn tevens de data, tijdstippen, watertemperatuur en windsnelheden tijdens de monsternamen weergegeven. In tabel 3 zijn zintuiglijke waarnemingen (zichtbare olie op of aan het oppervlaktewater en geur/smaak van het schelpdier vlees) en veldmetingen weergegeven. Deze tabellen zijn tevens opgenomen in bijlage 7.

Tabel 2. Fecale coliformen in mosselen; Schelpdierwateronderzoek 2009 (December). De fecale coliform (f.c.) gehalten zijn uitgedrukt in het totaal aantal fecale coliformen per 100 ml schelpdier vlees en –vocht.

Donar-code	Locatie	Datum	Tijdstip vissen/ halen	Water - temp. (°C)	Wind- snelheid ( m. s-1)	1	2	Monsters 3	4	5	Mediaan aantal f.c./ 100 ml.
	Toetsingsnorm Fecale coliformen*										<300
BURGHSWBBSS	Hammen 10	16-12-2009	10:30	5.6	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
NUNNPJZT	Hammen 55	16-12-2009	09:30	7.8	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
YERSKVVPS	Ye-Bank 376	19-11-2009	14:00	8.1	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOOGPTN	Hooge Platen	09-12-2009	14:50	9.3	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOEDKKKB14	Hoedekenskerke	09-12-2009	16:30	10.1	5,5-7,9	<20	<20	40	<20	<20	<20
SLJKGBISG18	Slijkgat	10-12-2009	09:30	9.4	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOMBBS	Domburg	07-12-2009	11:00	9.3	8,0-10,7	<20	<20	<20	<20	<20	<20
STAMPND	Stamp. Noord	15-12-2009	10:00	5.4	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20
WESTKSRK	Westkom	24-11-2009	12:15	11.4	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOOVBMND	Doove Balg	24-11-2009	10:30	10.4	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DANTZGT	Dantzigat	29-11-2009	12:08	8.3	5,5-7,9	<20	<20	<20	40	<20	<20
OORT	Zoutkamperlaag	1-12-2008	13:30	7.8	3,4-5,4	<20	80	40	<20	<20	<20

\* Richtlijn 2006/113/EG van het Europees Parlement en de raad van 12 december 2006 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater.

Tabel 3. Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen (olie en geur/smaak van het schelpdier vlees)  
Schelpdierwateronderzoek 2009

Donar-code	Locatie	Olie aanwezig op of aan het water	Geur en smaak van het schelpdier vlees	Zuurgraad (pH)	Zuurstof		Saliniteit (‰)	Gesuspenderde Stoffen (mg/l)	Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)
Toetsingsnorm*		neen	normaal	7-9	absoluut (mg /l)	verzadiging (%)	12 - 38	Normering alleen bij lozing	Normering alleen bij lozing
BURGHSWBBSS	Ham. 10	neen	normaal	8.04	10.34	99.8	29.0	15.8	10
NUNNPJZT	Ham. 55	neen	normaal	7.63	9.19	94.3	27.3	9.3	10
YERSKWPS	Ye-Bank 376	neen	normaal	7.98	8.06	88.5	26.1	5.1	13
HOOGPTN	Hooge Platen	neen	normaal	7.92	8.46	91.7	21.3	49.4	10
HOEDKKKB14	Hoedekenskerke	neen	normaal	7.48	8.32	90.3	16.5	24.2	5
SLIJGBISG18	Slijkgat	neen	normaal	7.60	8.92	95.1	23.7	49.4	12
DOMBBS	Domburg	neen	normaal	7.72	9.09	96.8	27.7	92.8	30
STAMPND	Stamp. Noord	neen	normaal	7.60	10.25	98.1	26.7	3.0	7
WESTKSRK	Westkom	neen	normaal	7.95	10.55	97.3	30.3	39.6	5
DOOVBMND	Doove Balg	neen	normaal	7.99	10.81	96.6	29.8	32.8	10
DANTZGT	Dantzigat	neen	normaal	7.95	11.48	98.4	27.2	20.4	27
OORT	Zoutkamperlaag	neen	normaal	7.96	11.59	97.5	22.5	45.8	25

\* Richtlijn 2006/113/EG van het Europees Parlement en de raad van 12 december 2006 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater.

## 5.2 Chemische analyses.

De analyseresultaten voor sporelementen in de 12 samengestelde monsters zijn op productbasis (natgewicht) in tabel 4 en 5 vermeld. Aanvullend is de samenstelling van het product m.b.t. vocht, as en asvrijdrooggewicht weergegeven. De analyseresultaten voor sporelementen op basis van droge stof en asvrijdrooggewicht zijn weergegeven in bijlage 3. De resultaten van de analyses op PCB's en HCB op productbasis zijn opgenomen in tabel 7, de resultaten op basis van vetgehalte zijn opgenomen in bijlage 4.

De resultaten van de analyses voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 4.4.3 kwaliteitsborging. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, geconstateerd.

De resultaten van de IRM's, gemeten door IMARES, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen. Dit is weergegeven in bijlage 5 en 6 (QUASIMEME-resultaten). Indien de 3s-grens wordt overschreden wordt daarop, zoals vastgelegd in het kwaliteitssysteem, adequaat actie ondernomen.

De resultaten van het IRM, gemeten door TNO-voeding, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen en vergeleken met de gecertificeerde waarden.

De gehalten in het IRM, gemeten door TNO-voeding vertonen geen overschrijdingen van de 2s-grenzen van de IMARES waarden en van de gecertificeerde waarden. De resultaten van TNO voldoen aan het gestelde toetsingscriterium.

Tabel 4. Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Kwik, Cadmium, Lood, Koper en Zink).

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink
	Toetsingsnorm 1*		0.5	1.0	1.5	-	-
	Toetsingsnorm 2**		-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3***		0.04	-	-	-	-
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.026	0.064	0.322	0.939	14.1
2009/1008	BURGHSWBBS	Mosselen	0.021	0.051	0.282	1.26	13.8
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.014	0.046	0.227	1.19	14.4
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.026	0.243	0.478	1.70	17.5
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.028	0.759	0.591	1.35	21.7
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.020	0.065	0.324	0.980	13.2
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.024	0.077	0.281	1.26	16.9
2009/1014	STAMPND	Oesters	0.017	0.062	0.068	7.13	162
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.013	0.037	0.222	0.834	11.7
2009/1016	DOOVMDN	Mosselen	0.015	0.044	0.214	1.29	12.3
2009/1017	OORT	Mosselen	0.055	0.107	0.295	0.879	14.7
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.070	0.122	0.513	1.14	20.7

\* Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

\*\* Maximum Toelaatbaar Risico (MTR): hiervoor zijn geen normen voor biota gedefinieerd.

\*\*\* De MilieuKwaliteitsnorm (MKN) in biota van de KRW voor (Methyl-)kwik bedraagt 20 µg/kg. Procentueel bedraagt methyl-wik ongeveer 50% van het totaal kwik in schelpdieren (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010). Hierdoor wordt de norm voor totaal kwik doorberekend naar 40 µg /kg.

Tabel 5. Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Chroom, Arseen en Nikkel), as, vocht en asvrijdrooggewicht in g/kg

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Chroom	Arseen	Nikkel	Vocht	As	AVDG
	Toetsingsnorm 1*		-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 2**		-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3***		-	-	-	-	-	-
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.206	1.16	0.216	865	26	109
2009/1008	BURGHSWBBS	Mosselen	0.348	1.06	0.314	828	28	144
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.168	1.02	0.213	838	24	138
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.318	1.45	0.521	793	25	182
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.405	1.00	0.635	875	22	103
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.194	1.16	0.217	841	23	136
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.248	1.29	0.355	814	26	160
2009/1014	STAMPND	Oesters	0.024	0.83	0.038	846	21	133
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.230	0.79	0.334	868	29	103
2009/1016	DOOVMDN	Mosselen	0.214	0.89	0.345	858	29	113
2009/1017	OORT	Mosselen	0.192	1.75	0.400	873	23	104
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.239	1.90	0.446	882	24	94

\* Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

\*\* Maximum Toelaatbaar Risico (MTR): hiervoor zijn geen normen voor biota gedefinieerd

\*\*\* MKN in biota van de KRW.

Tabel 6. Gehalten aan PCB's en HCB in µg/kg produkt, vet in g/kg

<b>LIMSnr.</b>	<b>DONAR code</b>	<b>Matrix</b>	<b>HCB</b>	<b>PCB138+163</b>	<b>PCB153</b>	<b>Vet</b>
	Toetsingsnorm 1*		50	-	100	-
	Toetsingsnorm 2**		10	-	-	-
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.03	2.8	5.1	13
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	0.05	3.1	4.9	17
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.04	2.1	3.4	17
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.06	11	19	27
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.04	10	16	14
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.05	5.0	9.2	18
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.05	4.7	7.4	20
2009/1014	STAMPPND	Oesters	0.02	0.8	2.5	21
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.03	1.1	1.7	9.0
2009/1016	DOOVBMDN	Mosselen	0.03	1.4	2.2	10
2009/1017	OORT	Mosselen	0.03	2.0	3.2	11
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.02	1.2	2.0	10

\* Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen en de Nederlandse regeling residuen van bestrijdingsmiddelen.

\*\* MKN in biota van de KRW (Roex en van den Heuvel-Greve,2010).

## 6. Discussie en conclusie

Het onderzoek op fecale coliformen in de op 12 geselecteerde locaties aanwezige of uitgehangen mosselen leverde geen normoverschrijding van de mediaanwaarde op. Dit betekent dat er een gehalte van minder dan 300 fecale coliformen per 100 ml schelpdiervlees en -vocht is aangetroffen in de monsters.

Uit de resultaten van het zintuiglijk waarnemingenonderzoek blijkt dat er geen zichtbare olie op of aan het oppervlakte water aanwezig is van het bemonsterde locaties en dat de subjectieve waarneming op geur en smaak van de gemonsterde schelpdieren geen afwijkingen vertonen.

De zuurgraad van de 12 locaties varieert tussen 7.5 en 8.0 en de temperatuur tussen 5.4 en 11.4 °C. Een beeld dat overeenkomstig is met de verwachtingen op basis van overige monitoringdata ([www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)).

De saliniteit varieerde tussen 16.5 (Hoedekenskerke, Westerschelde) en 30.3 mg/l (Westkom, Waddenzee). Een verschil in saliniteit is te verwachten tussen locaties die onderhevig zijn aan zoetwater uitwisselingen. Het oppervlaktewater nabij locatie Hoedekenskerke op de Westerschelde heeft een saliniteit van 16.5 ‰ en bij Hooge Platen bedraagt deze 21.3 ‰. Dit is te verklaren door het saliniteitsgradiënt van de Westerschelde.

De gehalten aan gesuspendeerde stoffen fluctueerden tussen 3.0 (Stampersplaat Noord, Grevelingen) en 92.8 mg/l (Domburg). De kleurintensiteit varieerde tussen 5 (Hoedekenskerke en Westkom) en 30 (Domburg) op de Pt/Co-schaal.

De chemische data zijn gerapporteerd in afzonderlijke tabellen om de MWTL monitoringreeks te continueren. De gehalten voor kwik op productbasis variëren van 0.013 (Westkom, Waddenzee) tot 0.070 mg/kg (Danzigtgat, Waddenzee).

Voor koper zijn waarden geconstateerd van 0.879 (Oort, Waddenzee) tot 1.70 (Hooge Platen, Westerschelde) in mosselen. In oesters uit de Grevelingen (Stampersplaat) is 7.13 mg/kg aangetroffen.

Zink is waargenomen in waarden van 11.7 (Westkom, Waddenzee) tot 21.7 (Hoedekenskerke, Westerschelde) mg/kg mosselen. Voor oesters in de Grevelingen geldt een waarde van 162 mg Zn/kg.

Chroom is in waarden variërend van 0.024 (Hoedekenskerke, Westerschelde) tot 0.405 mg/kg (Hammen, Oosterschelde).

Waarden van 0.79 (Westkom, Waddenzee) tot 1.90 (Danzigtgat, Waddenzee) mg/kg zijn aangetroffen voor Arseen.

Voor nikkel bedragen de waarden 0.213 (Yerseke Bank) tot 0.635 (Hoedekenskerke, Westerschelde) mg/kg voor mosselen. In oesters uit de Grevelingen is een gehalte van 0.038 mg Ni/kg aangetoond.

Cadmium varieert van 0.037 (Westkom) tot 0.759 mg/kg (Hoedekenskerke), daarnaast bevat de locatie Hooge Platen (Westerschelde) 0.243 mg/kg.

Loodgehalten variëren van 0.068 (Stampersgat (Grevelingen) tot 0.591 (Hoedekenskerke, Westerschelde).

Voor kwik, cadmium, lood, HCB en PCB-153 zijn er levensmiddelennormen of warenwetnormen vastgesteld. Toetsing aan deze normen leert dat lood, HCB en PCB-153 onder deze normen liggen. De norm voor cadmium bedraagt 1,0 mg/kg op productbasis, conform Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen. De cadmium gehalten vallen weliswaar binnen deze norm, maar liggen in de Westerschelde dicht tegen deze norm aan. Trends in mosselen laten zien dat gehalten aan cadmium in de Westerschelde de afgelopen tien jaar stabiel of wellicht licht stijgend zijn (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010). Cadmium in de Westerschelde is een aandachtspunt indien er visserij plaatsvindt.

Daarnaast zijn er onder de KRW milieukwaliteitsnormen (MKN) in biota vastgesteld voor drie stoffen: (methyl)kwik, HCB en hexachloorbutadieen. Toetsing van de aangetroffen gehalten in schelpdieren aan deze normen leert dat voor kwik de MKN voor biota (0.02 mg/kg; voor schelpdieren geldt dat 50% van totaal kwik in schelpdier methylkwik is, wat de norm voor schelpdieren op 0.04 mg/kg brengt) op de locaties Oort (Waddenzee) en Danzigtgat (Waddenzee) wordt overschreden. Gehalten aan HCB in schelpdieren liggen onder de MKN voor biota.



## 7. Referenties

Anoniem (1983) Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1983. Stb. nr. 3-11-'83. gewijzigd bij besluit van 22 januari 1991, Staatsblad 45 en besluit van 3 februari 1994, Stb 89.

Anoniem (2006) Verordening (EG) Nr. 1881/2006 van de commissie van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen

Anoniem (2008) Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

APHA (2005) Standard methods for examination of water & wastewater APHA, AWWA, WEF; 21 Edition 2005 page 2-48 salinity.

EU Working Group on Microbiological monitoring of Bivalve Mollusc (2006) Good Practice Guide on Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas Guide to Good Practice: Technical Application, Cefas September 2006

Hagel, P. (1988) Schelpdierwateronderzoek. Brief: 13 Januari 1988. Kenmerk Vo. 26543 / PH.

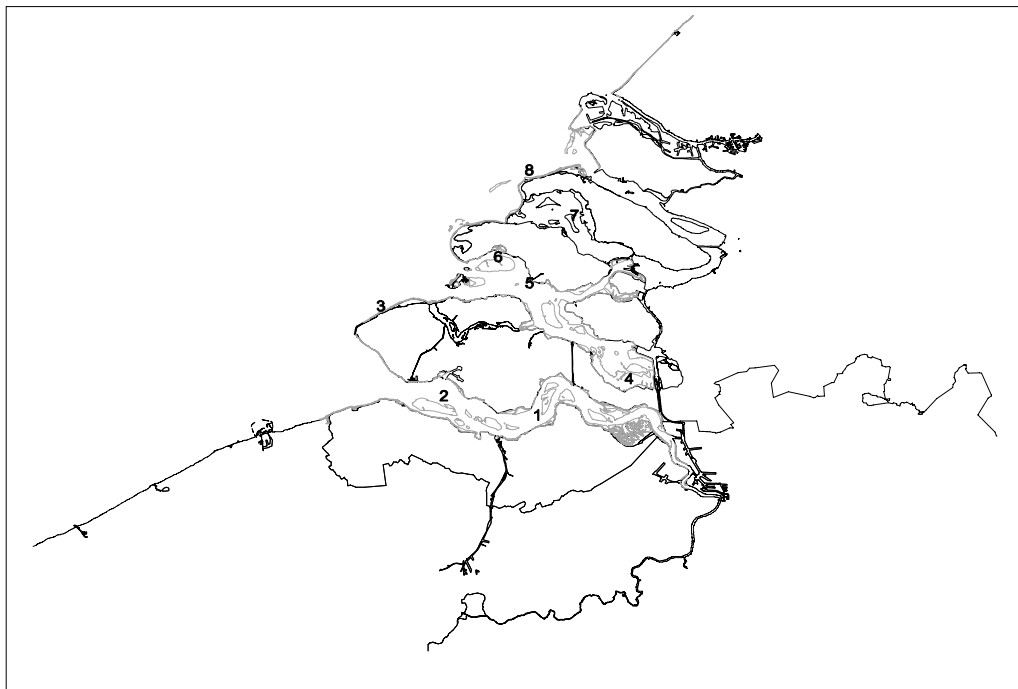
Hulsman, R. (1994) Accumulatie van fecale coliformen in de mossel *Mytilus edulis* L. RIVO-DLO Rapport 93.016 sept. 1994.

Leije v/d , J.P. (1988) Schelpdierwateronderzoek. Brief: 16 februari 1988. Kenmerk BXFO / 883329.

Roex, E., M. van den Heuvel-Greve (2010) Monitoring van bioaccumulerende prioritaire KRW stoffen; in water of in biota? Deltares rapport 1001-0154, 21 januari 2010.

Vellinga, J. (1995) Microbiologisch onderzoek op fecale colliformen in schelpdierwater en het vastleggen in een conceptprotocol. RIVO-DLO Rapport 95.017 dec. 1995.

## Bijlage 1. Monsterlocaties Zuidelijke Delta



### Gebied Westerschelde

#### Locaties:

- 1 : nabij Hoedekenskerke (HOEDKKKB14)
- 2 : Hooge Platen (nabij Vlissingen) (HOOGPTN)

### Gebied Kustwater voor Domburg

#### Locatie:

- 3 : Domburg (aan stenig strand nabij Kinkerduin) (DOMBBSD)

### Gebied Oosterschelde

#### Locaties:

- 4 : Yerseke Bank 316 (verwaterplaats) (YERSKWPS)
- 5 : Hammen 55 (Nunnenplaatje zuidwest) (NUNNPJZWT)
- 6 : Hammen 10 Burghsluis tussen Westbout en Burghsluis (BURGHSWBBSS)

### Gebied Grevelingen Midden

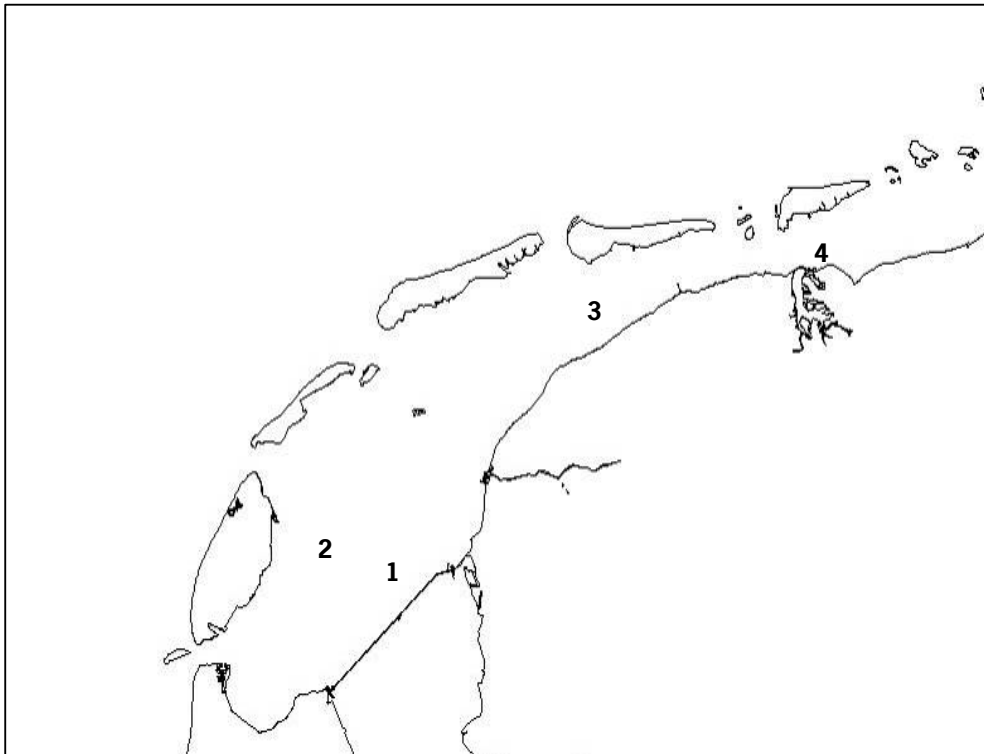
#### Locatie:

- 7 : Stampersplaat noord (STAMPPND)

### Gebied Kustwater voor Kop van Goeree

Locatie:  
8 : Slijkpat (SLIJKBUSG18)

## Bijlage 2. Monsterlocaties Waddenzee



### Gebied Waddenzee West

#### Locaties:

- 1 : Westkom/Scheurrak (WESTKSRK)
- 2 : Doove Balg midden (DOOVBMDN)
- 3 : Dantziggat (DANTZGT)
- 4 : Zoutkamperlaag, Oort (OORT)

## Bijlage 3. Metaalgehalten in schelpdieren 2009

Deel A en B: Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product

Deel C en D: Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op droge stofbasis

Deel E en F: Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op asvrijdrooggewichtsbasis

**A** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Kwik, Cadmium, Lood, Koper en Zink).

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink
	Toetsingsnorm 1*		0.5	1.0	1.5	-	-
	Toetsingsnorm 2**		-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3***		0.04	0.16	0.3	-	-
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.026	0.064	0.322	0.939	14.1
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	0.021	0.051	0.282	1.26	13.8
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.014	0.046	0.227	1.19	14.4
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.026	0.243	0.478	1.70	17.5
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.028	0.759	0.591	1.35	21.7
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.020	0.065	0.324	0.980	13.2
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.024	0.077	0.281	1.26	16.9
2009/1014	STAMPND	Oesters	0.017	0.062	0.068	7.13	162
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.013	0.037	0.222	0.834	11.7
2009/1016	DOOVMDN	Mosselen	0.015	0.044	0.214	1.29	12.3
2009/1017	OORT	Mosselen	0.055	0.107	0.295	0.879	14.7
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.070	0.122	0.513	1.14	20.7

**B** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Chroom, Arseen en Nikkel), as, vocht en asvrijdrooggewicht in g/kg

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Chroom	Arseen	Nikkel	Vocht	As	AVDG
	Toetsingsnorm 1*		-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 2*		-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3*		-	-	-	-	-	-
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.206	1.16	0.216	865	26	109
2009/1008	BURGHSWBBS	Mosselen	0.348	1.06	0.314	828	28	144
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.168	1.02	0.213	838	24	138
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.318	1.45	0.521	793	25	182
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.405	1.00	0.635	875	22	103
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.194	1.16	0.217	841	23	136
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.248	1.29	0.355	814	26	160
2009/1014	STAMPND	Oesters	0.024	0.83	0.038	846	21	133
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.230	0.79	0.334	868	29	103
2009/1016	DOOVMDN	Mosselen	0.214	0.89	0.345	858	29	113
2009/1017	OORT	Mosselen	0.192	1.75	0.400	873	23	104
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.239	1.90	0.446	882	24	94

\* Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

\*\* Maximum Toelaatbaar Risico (MTR) hiervoor zijn geen normen voor biota gedefinieerd

\*\*\* Milieu Kwaliteitsnorm (MKN) in biota volgens KRW-factsheets zoals samengevat door Roex (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010).

\*\*\*\* De MKN voor (Methyl-)kwik bedraagt 20 µg/kg. Procentueel bedraagt (Methyl-)kwik 50% van het totaal kwik (Roex, 2010). Hierdoor wordt de norm voor totaal kwik doorberekend naar 40 µg/kg.

**C** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op droge stofbasis

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Kwik	Cadmium	Lood	Koper
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.193	0.47	2.4	7.0
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	0.122	0.30	1.6	7.3
2009/1009	YERSKVVWPS	Mosselen	0.086	0.28	1.4	7.3
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.126	1.2	2.3	8.2
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.224	6.1	4.7	11
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.126	0.41	2.0	6.2
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.129	0.41	1.5	6.8
2009/1014	STAMPPND	Oesters	0.110	0.40	0.44	46
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.098	0.28	1.7	6.3
2009/1016	DOOVBMND	Mosselen	0.106	0.31	1.5	9.1
2009/1017	OORT	Mosselen	0.433	0.84	2.3	6.9
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.593	1.0	4.3	9.7

**D** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op droge stofbasis

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Zink	Chroom	Arseen	Nikkel
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	104	1.5	8.6	1.6
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	80.2	2.0	6.2	1.8
2009/1009	YERSKVVWPS	Mosselen	88.9	1.0	6.3	1.3
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	85	1.5	7.0	2.5
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	174	3.2	8.0	5.1
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	83.0	1.2	7.3	1.4
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	90.9	1.3	6.9	1.9
2009/1014	STAMPPND	Oesters	1052	0.2	5.4	0.25
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	88.6	1.7	6.0	2.5
2009/1016	DOOVBMND	Mosselen	86.6	1.5	6.3	2.4
2009/1017	OORT	Mosselen	116	1.5	14	3.1
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	175	2.0	16	3.8

**E** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op asvrijdrooggewichtbasis

<b>LIMSnr.</b>	<b>DONAR code</b>	<b>Matrix</b>	<b>Kwik</b>	<b>Cadmium</b>	<b>Lood</b>	<b>Koper</b>
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.239	0.59	3.0	8.6
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	0.146	0.35	2.0	8.8
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.101	0.33	1.6	8.6
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.143	1.3	2.6	9.3
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.272	7.4	5.7	13
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.147	0.48	2.4	7.2
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.150	0.48	1.8	7.9
2009/1014	STAMPPND	Oesters	0.128	0.47	0.51	54
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.126	0.36	2.2	8.1
2009/1016	DOOVBMND	Mosselen	0.133	0.39	1.9	11
2009/1017	OORT	Mosselen	0.529	1.0	2.8	8.5
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.745	1.3	5.5	12

**F** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op asvrijdrooggewichtbasis

<b>LIMSnr.</b>	<b>DONAR code</b>	<b>Matrix</b>	<b>Zink</b>	<b>Chroom</b>	<b>Arseen</b>	<b>Nikkel</b>
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	129	1.9	11	2.0
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	95.8	2.4	7.4	2.2
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	104	1.2	7.4	1.5
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	96	1.7	8.0	2.9
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	211	3.9	9.7	6.2
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	97.1	1.4	8.5	1.6
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	106	1.6	8.1	2.2
2009/1014	STAMPPND	Oesters	1218	0.18	6.2	0.29
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	114	2.2	7.7	3.2
2009/1016	DOOVBMND	Mosselen	109	1.9	7.9	3.1
2009/1017	OORT	Mosselen	141	1.8	17	3.8
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	220	2.5	20	4.7

## Bijlage 4. PCB's en HCB gehalten in schelpdieren 2009

Gehalten aan PCB's en HCB in µg/kg produkt, vet in g/kg

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	HCB	PCB138+163	PCB153	Vet
	Toetsingsnorm*		10	-	-	-
	Toetsingsnorm 2**		50	-	100	-
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	0.03	2.8	5.1	13
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	0.05	3.1	4.9	17
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	0.04	2.1	3.4	17
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	0.06	11	19	27
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	0.04	10	16	14
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	0.05	5.0	9.2	18
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	0.05	4.7	7.4	20
2009/1014	STAMPPND	Oesters	0.02	0.8	2.5	21
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	0.03	1.1	1.7	9.0
2009/1016	DOOVMDN	Mosselen	0.03	1.4	2.2	10
2009/1017	OORT	Mosselen	0.03	2.0	3.2	11
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	0.02	1.2	2.0	10

\* Milieu Kwaliteitsnorm ((MKN) in biota volgens KRW-factsheets, zoals samengevat door Roex (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010).

\*\* Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen en de Nederlandse regeling residuen van bestrijdingsmiddelen

Gehalten aan PCB's en HCB in µg/kg op vetbasis.

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	HCB	PCB138+163	PCB153
2009/1007	NUNNPJZWT	Mosselen	2.3	215	392
2009/1008	BURGHSWBBSS	Mosselen	2.9	182	288
2009/1009	YERSKVVPS	Mosselen	2.4	124	200
2009/1010	HOOGPTN	Mosselen	2.2	407	704
2009/1011	HOEDKKKB14	Mosselen	2.9	714	1143
2009/1012	SLIJKGBISG18	Mosselen	2.8	278	511
2009/1013	DOMBBS	Mosselen	2.5	235	370
2009/1014	STAMPPND	Oesters	1.0	38	119
2009/1015	WESTKSRK	Mosselen	3.3	122	189
2009/1016	DOOVMDN	Mosselen	3.0	140	220
2009/1017	OORT	Mosselen	2.7	182	291
2009/1018	DANTZGT	Mosselen	2.0	120	200





## Bijlage 5. Resultaten referentiematerialen

**A** Resultaten referentiematerialen analyses spoorelementen, PCB's en HCB.

Component	Referentiemateriaal	IMARES- waarde in 2009	N In 2009	IMARES- waarde QC-kaart	N totaal	ng/dg	Gecertificeerde waarde	Eenheid	Kwalificatie	Rapportage grens*
PCB153	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	1112 ± 111	6	1097 ± 129	239	ng	n.v.t.	µg/kg	goed	0.5
PCB138+163	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	776 ± 71	6	780 ± 92	203	ng	n.v.t.	µg/kg	goed	0.5
HCB	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	49.0 ± 5.2	6	49.6 ± 7.2	86	ng	n.v.t.	µg/kg	goed	0.02
Kwik	schol IRM 2004/2069	0.0476 ± 0.0044	15	0.0472 ± 0.0036	54	ng	n.v.t.	mg/kg	goed	0.0036
Arseen	IRM LAC schol geen nr.	66.61 ± 7.93	3	66.91 ± 8.06	57	dg	n.v.t.	mg/kg	goed	0.5
Vocht	haring/makreel IRM 2005/0775	69.97 ± 0.46	19	69.98 ± 0.52	89	ng	n.v.t.	%	goed	1
Vet (B&D)	haring/makreel IRM 2005/0775	115.01 ± 2.34	14	115.76 ± 3.02	65	ng	n.v.t.	%	goed	1
As (gloeirest)	mosselen IRM 2002/0757	1.57 ± 0.07	7	1.58 ± 0.08	42	ng	n.v.t.	%	goed	1

**B Resultaten IRM-TNO referentiematerialen analyses spoorelementen.**

Component	Referentiemateriaal	TNO-waarde	N In 2009	IMARES- waarde QC-kaart	N totaal	ng/dg	gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificati e	Rapportage grens*
Cadmium	IRM LAC schol geen nr.	0.019 ± 0.004	1	0.020 ± 0.009	147	dg	0.020 ± 0.005	mg/kg	goed	0.0015
Zink	IRM LAC schol geen nr.	26.7 ± 1.4	1	26.6 ± 2.1	104	dg	26.6 ± 1.7	mg/kg	goed	0.035
Koper	IRM LAC schol geen nr.	0.96 ± 0.02	1	1.04 ± 0.11	95	dg	1.11 ± 0.25	mg/kg	goed	0.008
Lood	IRM LAC schol geen nr.	1.51 ± 0.03	1	1.56 ± 0.30	107	dg	1.55 ± 0.05	mg/kg	goed	0.015
Chroom	IRM LAC schol geen nr.	0.061 ± 0.003	1	niet bepaald	0	dg	onbekend	mg/kg	n.v.t.	0.003
Nikkel	IRM LAC schol geen nr.	0.32 ± 0.02	1	niet bepaald	0	dg	0.29 ± 0.10	mg/kg	goed	0.003

\* De rapportagegrenzen voor de anorganische componenten en voor de metalen zijn vaste rapportagegrenzen die zijn vastgesteld uit de historie van de standaarddeviaties van de blancobepalingen.

De rapportagegrenzen voor de organische componenten worden vastgesteld aan de hand van de ruis van de laagst gemeten standaard.

De rapportagegrenzen zijn afhankelijk van de hoeveelheid ingewogen monster en is dus eigenlijk voor ieder monster verschillend, de hoogste rapportagegrenzen zijn in bovenstaande tabel weergegeven.

## Bijlage 6. Resultaten QUASIMEME

Resultaten QUASIMEME in biota (Labnr. Q127A).

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinand	Mean	Units	Z-score	Qualification
832	56	jan-apr 2009	QOR098BT	PCB138+163	6.900	µg/kg	0.9	Satisfactory
832	56	jan-apr 2009	QOR098BT	PCB153	7.400	µg/kg	0.3	Satisfactory
832	56	jan-apr 2009	QOR098BT	HCB	1.100	µg/kg	1.5	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM081BT	Kwik	570.0	µg/kg	-0.2	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM081BT	Droge stof	33.10	%	0.0	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM081BT	Vet (B&D)	5.500	%	1.5	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM081BT	As (gloeirest)	1.100	%	-0.9	Satisfactory

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinand	Mean	Units	Z-score	Qualification
832	56	jan-apr 2009	QOR099BT	PCB138+163	5.200	µg/kg	0.9	Satisfactory
832	56	jan-apr 2009	QOR099BT	PCB153	8.000	µg/kg	0.5	Satisfactory
832	56	jan-apr 2009	QOR099BT	HCB	0.080	µg/kg	-0.9	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM082BT	Kwik	9.100	µg/kg	-0.2	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM082BT	Droge stof	25.00	%	-0.1	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM082BT	Vet (B&D)	2.900	%	1.5	Satisfactory
831	56	jan-apr 2009	QTM082BT	As (gloeirest)	2.000	%	-0.4	Satisfactory

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinand	Mean	Units	Z-score	Qualification
860	58	jul-oct 2009	QOR100BT	PCB138+163	<0.500	µg/kg		Inconsistent
860	58	jul-oct 2009	QOR100BT	PCB153	0.880	µg/kg	0.5	Satisfactory
860	58	jul-oct 2009	QOR100BT	HCB	1.980	µg/kg	-0.2	Satisfactory
860	58	jul-oct 2009	QOR100BT	Vet (vrij extraheerbaar)	11.6	%	0.0	Satisfactory

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinand	Mean	Units	Z-score	Qualification
860	58	jul-oct 2009	QOR101BT	PCB138+163	3.480	µg/kg	-0.5	Satisfactory
860	58	jul-oct 2009	QOR101BT	PCB153	5.850	µg/kg	-0.6	Satisfactory
860	58	jul-oct 2009	QOR101BT	HCB	0.040	µg/kg	-0.1	Satisfactory
860	58	jul-oct 2009	QOR101BT	Vet (vrij extraheerbaar)	0.990	%	-1.9	Satisfactory



## Bijlage 7. Resultaten fecale coliformen en veldmetingen

**A. Fecale coliformen in mosselen; Schelpdierwateronderzoek 2009 (December). De fecale coliform (f.c.) gehalten zijn uitgedrukt in het totaal aantal fecale coliformen per 100 ml schelpdier vlees en –vocht.**

Donar-code	Locatie	Datum	Tijdstip vissen/ halen	Water - temp. (°C)	Wind- snelheid ( m. s-1)	1	2	Monsters	3	4	5	Mediaan aantal f.c./ 100 ml.
Toetsingsnorm Fecale coliformen												<300
BURGHSWBBSS	Hammen 10	16-12-2009	10:30	5.6	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
NUNNPJZT	Hammen 55	16-12-2009	09:30	7.8	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
YERSKVVPS	Ye-Bank 376	19-11-2009	14:00	8.1	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOOGPTN	Hooge Platen	09-12-2009	14:50	9.3	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOEDKKKB14	Hoedekenskerke	09-12-2009	16:30	10.1	5,5-7,9	<20	<20	40	<20	<20	<20	<20
SLJKGBISG18	Slijkgat	10-12-2009	09:30	9.4	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOMBBS	Domburg	07-12-2009	11:00	9.3	8,0-10,7	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
STAMPND	Stamp. Noord	15-12-2009	10:00	5.4	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
WESTKSRK	Westkom	24-11-2009	12:15	11.4	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOOVMDN	Doove Balg	24-11-2009	10:30	10.4	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DANTZGT	Dantzigat	29-11-2009	12:08	8.3	5,5-7,9	<20	<20	<20	40	<20	<20	<20
OORT	Zoutkamperlaag	1-12-2008	13:30	7.8	3,4-5,4	<20	80	40	<20	<20	<20	<20

**B. Veldmetingen en zingtuiglijke waarnemingen (olie en geur/smaak van het schelpdier vlees)**

Schelpdierwateronderzoek 2009

Donar-code	Locatie	Olie aanwezig op of aan het water	Geur en smaak van het schelp- dier vlees	Zuur- graad (pH)	Zuurstof		Saliniteit (‰)	Gesuspenderde Stoffen (mg/l)	Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)
					absoluut (mg /l)	verzadiging (%)			
Toetsingsnorm		neen	normaal	7-9		≥80	12 - 38	Normering alleen bij lozing	Normering alleen bij lozing
BURGHSWBBSS	Ham. 10	neen	normaal	8.04	10.34	99.8	29.0	15.8	10
NUNNPJZT	Ham. 55	neen	normaal	7.63	9.19	94.3	27.3	9.3	10
YERSKVVPS	Ye-Bank 376	neen	normaal	7.98	8.06	88.5	26.1	5.1	13
HOOGPTN	Hooge Platen	neen	normaal	7.92	8.46	91.7	21.3	49.4	10
HOEDKKKB14	Hoedekenskerke	neen	normaal	7.48	8.32	90.3	16.5	24.2	5
SLJKGBISG18	Slijkgat	neen	normaal	7.60	8.92	95.1	23.7	49.4	12
DOMBBS	Domburg	neen	normaal	7.72	9.09	96.8	27.7	92.8	30
STAMPND	Stamp. Noord	neen	normaal	7.60	10.25	98.1	26.7	3.0	7
WESTKSRK	Westkom	neen	normaal	7.95	10.55	97.3	30.3	39.6	5
DOOVMDN	Doove Balg	neen	normaal	7.99	10.81	96.6	29.8	32.8	10
DANTZGT	Dantzigat	neen	normaal	7.95	11.48	98.4	27.2	20.4	27
OORT	Zoutkamperlaag	neen	normaal	7.96	11.59	97.5	22.5	45.8	25

Verantwoording

Rapport C017/010

Projectnummer: 43.04.1033.03

Verantwoording

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: M. van den Heuvel-Greve  
Onderzoeker Ecotoxicologie



Handtekening:

Datum: 4 maart 2010

Akkoord: Ir. H. van der Mheen  
Afdelingshoofd Aquacultuur



Handtekening:

Datum: Februari 2010

Aantal exemplaren: 7  
Aantal pagina's: 30  
Aantal tabellen: 4  
Aantal bijlagen: 4